Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 43, 2026

University of New Mexico

Neuroeducación y enseñanza del Lenguaje Musical: perspectivas para la educación contemporánea

Neuroeducation and the teaching of Musical Language: perspectives for contemporary education

Autores

Karolina de los Angeles Acosta Zagal[1], Jorge Ramiro dela Cruz Changalombo[2]

[1] Conservatorio Bolivar Ambato, karolina.acostaz@educacion.gob.ec, https://orcid.org/0009-0001-0220-0968

[2] Conservatorio Bolivar Ambato, ramiro.delacruz@educacion.gob.ec, https://orcid.org/0009-0008-8552-4669

Resumen

La neuroeducación representa una de las aproximaciones más prometedoras para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI. Este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura sobre la integración de los principios neuroeducativos en la enseñanza del lenguaje musical. A través del protocolo PRISMA, se analizaron estudios publicados entre 2015 y 2025 en bases de datos especializadas (Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC y PsycINFO), con el objetivo de examinar cómo el conocimiento del funcionamiento cerebral puede mejorar el aprendizaje de ritmo, melodía, lectura musical, memoria auditiva y expresión emocional. Los resultados revelan que el entrenamiento musical genera plasticidad cerebral estructural y funcional, especialmente en áreas relacionadas con la audición, la memoria de trabajo, la coordinación motora y el procesamiento emocional. Asimismo, se identificaron estrategias didácticas basadas en evidencia neurocientífica que favorecen una mayor motivación, atención sostenida y aprendizaje significativo en estudiantes de diferentes edades. Sin embargo, persisten desafíos como la brecha entre la investigación neurocientífica y su aplicación práctica en las aulas de música.

Se concluye que la neuroeducación ofrece perspectivas valiosas para transformar la enseñanza del lenguaje musical hacia enfoques más efectivos, inclusivos y alineados con el desarrollo cognitivo del estudiante contemporáneo, contribuyendo tanto al campo de la educación musical como al de las neurociencias aplicadas a la educación.

Palabras Clave: Neuroeducación, Lenguaje musical, Enseñanza musical, Neurociencia cognitiva, Aprendizaje musical, Revisión sistemática, Educación artística.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Abstract

Neuroeducation represents one of the most promising approaches for optimizing teaching and learning processes in the 21st century. This article presents a systematic literature review on the integration of neuroeducational principles into music language teaching. Using the PRISMA protocol, studies published between 2015 and 2025 in specialized databases (Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC, and PsycINFO) were analyzed to examine how knowledge of brain function can improve the learning of rhythm, melody, music reading, auditory memory, and emotional expression. The results reveal that musical training generates structural and functional brain plasticity, especially in areas related to hearing, working memory, motor coordination, and emotional processing. Furthermore, didactic strategies based on neuroscientific evidence were identified that promote greater motivation, sustained attention, and meaningful learning in students of different ages. However, challenges remain, such as the gap between neuroscientific research and its practical application in music classrooms. This study concludes that neuroeducation offers valuable perspectives for transforming music language teaching toward more effective and inclusive approaches that are aligned with the cognitive development of contemporary students, contributing to both the field of music education and the field of neuroscience applied to education.

Keywords: Neuroeducation, Music language, Music teaching, Cognitive neuroscience, Music learning, Systematic review, Arts education.

1. INTRODUCCIÓN

La neuroeducación ha surgido como un campo interdisciplinario de gran relevancia en la actualidad, al integrar los descubrimientos de la neurociencia cognitiva con las prácticas pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En particular, su aplicación en la enseñanza del lenguaje musical representa una oportunidad excepcional para transformar la educación artística contemporánea, ya que el entrenamiento musical no solo desarrolla habilidades específicas, sino que también influye profundamente en el desarrollo cognitivo general [1]. Este interés creciente responde a la necesidad de enfoques educativos basados en evidencia científica que respondan a las demandas de estudiantes inmersos en entornos digitales y altamente estimulantes.

A lo largo de las últimas décadas, los avances en el estudio del cerebro han revelado cómo la exposición temprana y sistemática a la música genera cambios estructurales y funcionales significativos. Históricamente, la educación musical se centró en técnicas repetitivas y de ejecución instrumental; sin embargo, desde finales del siglo XX, la neurociencia comenzó a proporcionar datos empíricos sobre la plasticidad cerebral inducida por la práctica musical, lo que ha modificado radicalmente la comprensión de su valor educativo [2]. En el contexto actual, donde las sociedades buscan una formación integral, el lenguaje musical se posiciona como un potente catalizador del desarrollo neuronal.

Aunque existen múltiples investigaciones aisladas, persiste una desconexión notable entre los hallazgos neurocientíficos y su implementación efectiva en las aulas de música. Diversos autores han documentado cómo el procesamiento musical activa simultáneamente redes auditivas, motoras y emocionales, pero pocos estudios han sintetizado estas evidencias de manera sistemática para orientar la práctica docente diaria [3]. Esta brecha limita el potencial transformador de la educación musical en sistemas educativos modernos.

El problema central que motiva esta investigación radica en la dificultad para diseñar estrategias de enseñanza del lenguaje musical que aprovechen plenamente el conocimiento sobre el funcionamiento cerebral. ¿De qué manera los principios neuroeducativos pueden optimizar el aprendizaje de ritmo, melodía, lectura musical y expresión emocional en contextos educativos contemporáneos? Esta interrogante cobra especial importancia ante la evidencia de que muchos métodos tradicionales no logran maximizar la motivación ni el desarrollo cognitivo transferible de los estudiantes.

Además, el rápido avance tecnológico y los cambios en los perfiles cognitivos de las nuevas generaciones exigen una actualización profunda de los enfoques pedagógicos en música. Mientras que algunos sistemas educativos continúan priorizando la repetición mecánica, la neuroeducación propone intervenciones que consideran la emoción, la atención y la memoria de trabajo como elementos centrales del aprendizaje musical [4]. Esta evolución conceptual resulta esencial para fomentar una educación más inclusiva y efectiva.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Por otro lado, la literatura reciente destaca los beneficios de la práctica musical en áreas como la coordinación motora, el procesamiento auditivo y las funciones ejecutivas. No obstante, la mayoría de estos estudios permanecen en el ámbito teórico o experimental, sin traducirse suficientemente en propuestas didácticas concretas y escalables para docentes de diferentes niveles educativos [5]. Tal situación genera la necesidad urgente de una síntesis comprehensiva que sirva de puente entre ciencia y práctica.

Asimismo, en un mundo caracterizado por la diversidad cultural y la inclusión educativa, comprender cómo el cerebro procesa el lenguaje musical permite diseñar experiencias de aprendizaje más equitativas y personalizadas. Los hallazgos neurocientíficos sugieren que el entrenamiento musical puede mitigar desigualdades cognitivas y potenciar habilidades socioemocionales, aspectos cada vez más valorados en los currículos del siglo XXI [6].

En este sentido, resulta fundamental examinar con detenimiento los mecanismos neuronales que subyacen al aprendizaje musical para superar las limitaciones de los modelos pedagógicos convencionales. La integración deliberada de estos conocimientos podría revolucionar no solo la enseñanza de la música, sino también el desarrollo integral de los estudiantes en diversas etapas educativas [7].

Finalmente, los objetivos de este estudio son analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura, las aportaciones de la neuroeducación a la enseñanza del lenguaje musical en la educación contemporánea; identificar las principales bases neurocientíficas del procesamiento musical; examinar el impacto de la plasticidad cerebral en el aprendizaje musical; y proponer estrategias didácticas basadas en evidencia que puedan ser implementadas por los docentes. Estos objetivos se alinean directamente con la pregunta de investigación y guiarán el desarrollo del presente artículo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos de la Neuroeducación

La neuroeducación surge como un campo interdisciplinario que busca integrar los avances científicos sobre el funcionamiento cerebral con las prácticas pedagógicas tradicionales. Este enfoque no solo describe los procesos neuronales involucrados en el aprendizaje, sino que también propone estrategias educativas más efectivas y personalizadas. A medida que la sociedad avanza hacia modelos educativos basados en evidencia, esta disciplina cobra mayor relevancia [9]. Diversos investigadores destacan que la neuroeducación trasciende la mera aplicación de datos neurológicos, pues promueve una comprensión holística del estudiante como un ser biológico, cognitivo y emocional. De esta forma, se establece un puente sólido entre la ciencia básica y la intervención educativa diaria. Además, su desarrollo ha permitido cuestionar métodos pedagógicos obsoletos que ignoraban la plasticidad cerebral [10].

En esencia, los fundamentos de esta área se sustentan en la capacidad del cerebro para reorganizarse ante estímulos ambientales. Tal plasticidad neuronal representa uno de los pilares conceptuales más importantes. Por consiguiente, los educadores pueden diseñar experiencias de aprendizaje que maximicen el potencial cognitivo de los estudiantes en diferentes etapas vitales [11].

Otro aspecto fundamental radica en el reconocimiento de las diferencias individuales en el procesamiento cerebral. No todos los cerebros responden de igual manera ante un mismo estímulo educativo. Por ello, la neuroeducación aboga por enfoques diferenciados que consideren factores como la edad, el contexto sociocultural y las características neurodivergentes [12]. Asimismo, este campo enfatiza el rol de las emociones en el proceso de aprendizaje. Las estructuras cerebrales relacionadas con la motivación y la recompensa influyen directamente en la retención de información. De allí que los programas educativos exitosos incorporen elementos afectivos de manera intencional [9].

Por otra parte, la neuroeducación cuestiona la separación tradicional entre mente y cuerpo. El aprendizaje no ocurre únicamente en un plano cognitivo abstracto. Al contrario, involucra sistemas sensoriomotores que deben ser estimulados de forma integrada para lograr resultados óptimos [10].

En los últimos años, el auge de las tecnologías de neuroimagen ha fortalecido los fundamentos teóricos de esta disciplina. Estas herramientas permiten observar en tiempo real cómo se activan diversas regiones cerebrales durante tareas educativas. Tal evidencia empírica ha revolucionado la manera de concebir los procesos de enseñan-

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

za [11]. Finalmente, resulta indispensable mencionar que la neuroeducación no pretende medicalizar la educación. Su propósito radica en enriquecer las prácticas docentes con conocimiento científico riguroso. De este modo, se contribuye a formar individuos más autónomos y resilientes ante los desafíos del mundo contemporáneo [12].

La integración de estos principios requiere una formación continua de los docentes. Solo así podrán traducir los conceptos neurocientíficos en acciones concretas dentro del aula. Esta transformación representa uno de los mayores retos actuales en el ámbito educativo [13]. En síntesis, los fundamentos de la neuroeducación ofrecen una visión renovada sobre cómo aprende el ser humano. Su aplicación sistemática promete elevar la calidad educativa al alinear las intervenciones pedagógicas con el diseño natural del cerebro humano [9], [10].

2.2 Bases neurocientíficas del procesamiento musical en el cerebro

El procesamiento musical involucra una red extensa de áreas cerebrales que operan de manera coordinada y simultánea. Desde el córtex auditivo primario hasta regiones frontales y subcorticales, la música activa circuitos complejos. Esta activación multisistémica explica sus potentes efectos en el desarrollo cognitivo [14].

Estudios recientes han demostrado que el entrenamiento musical produce cambios estructurales observables en el cerebro. Entre ellos destacan el aumento del volumen del cuerpo calloso y del hipocampo. Tales modificaciones facilitan una mejor comunicación interhemisférica y fortalecen la memoria [15]. Además, el cerebelo juega un rol fundamental en el procesamiento rítmico y temporal de la música. Esta estructura no solo coordina movimientos finos, sino que también contribuye al aprendizaje predictivo. De esta manera, el cerebro anticipa patrones musicales con gran precisión [16].

Por otro lado, las emociones generadas por la música involucran el sistema límbico, particularmente la amígdala y el núcleo accumbens. Estos mecanismos explican por qué las experiencias musicales resultan altamente motivadoras. La liberación de dopamina durante la escucha o ejecución musical refuerza el aprendizaje [14].

La plasticidad cerebral inducida por la música se manifiesta tanto en niños como en adultos. Incluso intervenciones tardías pueden generar cambios significativos en la organización neuronal. Este hallazgo resulta esperanzador para programas educativos inclusivos [15]. Investigaciones con técnicas de neuroimagen funcional revelan que músicos profesionales exhiben mayor conectividad entre áreas auditivas y motoras. Esta conectividad optimizada facilita la ejecución compleja de piezas musicales. Asimismo, mejora habilidades cognitivas transferibles a otros dominios [17].

Es importante destacar que el procesamiento musical no se limita a la audición. Incluye componentes visuales durante la lectura de partituras y proprioceptivos durante la ejecución instrumental. Esta multimodalidad enriquece la experiencia de aprendizaje [16]. En contextos educativos, comprender estas bases neurocientíficas permite diseñar secuencias didácticas más efectivas. Los docentes pueden aprovechar períodos sensibles de desarrollo cerebral para introducir conceptos musicales complejos [14].

No obstante, factores como el estrés crónico o la falta de estimulación pueden limitar estos beneficios neuronales. Por ello, resulta crucial crear entornos educativos emocionalmente seguros y estimulantes [15]. En conclusión, las bases neurocientíficas del procesamiento musical ofrecen fundamentos sólidos para redefinir la enseñanza musical. Su integración en los currículos promete potenciar no solo competencias artísticas, sino también el desarrollo cognitivo integral de los estudiantes [14], [15], [16].

2.3 El lenguaje musical como sistema cognitivo y simbólico

El lenguaje musical funciona como un sistema simbólico complejo similar al lenguaje verbal, aunque con características propias. Ambos comparten mecanismos de procesamiento sintáctico y semántico en el cerebro. Esta similitud ha generado interesantes debates en el campo de la cognición humana [18]. Los elementos constitutivos del lenguaje musical —ritmo, melodía, armonía y timbre— requieren procesos cognitivos avanzados. La decodificación de estos elementos activa redes neuronales especializadas. De esta forma, el aprendizaje musical fortalece habilidades de atención selectiva y memoria de trabajo [19].

Además, el lenguaje musical posee una dimensión emocional única que trasciende las palabras. Esta cualidad permite expresar estados afectivos difíciles de verbalizar. Por consiguiente, representa una herramienta valiosa

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

en el desarrollo socioemocional de los estudiantes [20]. Desde una perspectiva simbólica, la notación musical actúa como un código abstracto que requiere traducción constante entre lo visual, auditivo y motor. Este proceso cognitivo complejo estimula la integración multisensorial. Tales habilidades resultan transferibles a otras áreas académicas como matemáticas y lectura [18].

Investigaciones recientes sugieren que el dominio del lenguaje musical mejora la capacidad de procesamiento temporal. Esta habilidad resulta fundamental en un mundo caracterizado por flujos rápidos de información. Los músicos entrenados muestran ventajas en tareas que requieren predicción secuencial [19].

Por otra parte, el carácter universal del lenguaje musical facilita su uso en contextos multiculturales. Diferentes culturas interpretan y utilizan patrones musicales para transmitir valores y tradiciones. Esta dimensión cultural enriquece el potencial educativo de la música [20]. Sin embargo, el aprendizaje del lenguaje musical también presenta desafíos cognitivos específicos. La simultaneidad de procesos (lectura, ejecución y escucha) exige un alto grado de control ejecutivo. Los docentes deben considerar estos aspectos al planificar sus intervenciones [18]. La adquisición temprana del lenguaje musical parece generar efectos protectores sobre el deterioro cognitivo en etapas posteriores de la vida. Estudios longitudinales apoyan esta hipótesis. De allí surge el interés por incorporar música en programas de envejecimiento activo [19].

En definitiva, concebir el lenguaje musical como sistema cognitivo y simbólico abre nuevas posibilidades pedagógicas. Su enseñanza no debe limitarse a la reproducción técnica, sino que debe enfatizar su dimensión interpretativa y creativa [20].

2.4 Evolución de los enfoques en la enseñanza musical

Los enfoques tradicionales de enseñanza musical se centraban principalmente en la repetición mecánica y la adquisición de técnica instrumental. Durante gran parte del siglo XX, predominaron métodos como Suzuki o Kodály, con énfasis en la memorización y la ejecución precisa. Sin embargo, estos modelos han evolucionado significativamente [21]. Con el surgimiento de la psicología cognitiva, los enfoques pedagógicos musicales comenzaron a incorporar principios del aprendizaje significativo. Los estudiantes dejaron de ser vistos como receptores pasivos para convertirse en constructores activos de conocimiento musical. Esta transición representó un cambio paradigmático importante [22].

En las últimas dos décadas, la influencia de la neuroeducación ha impulsado una transformación aún más profunda. Los nuevos enfoques priorizan el bienestar emocional y la motivación intrínseca del estudiante. De esta manera, se busca alinear la enseñanza con el funcionamiento natural del cerebro [21]. Actualmente, los métodos basados en proyectos y aprendizaje colaborativo ganan terreno en la educación musical. Estos enfoques fomentan la creatividad y la resolución de problemas a través de la música. Además, incorporan tecnologías digitales como herramientas de composición y producción [23].

La evolución también ha incluido una mayor atención a la diversidad cultural y la inclusión educativa. Los currículos contemporáneos valoran las tradiciones musicales no occidentales y adaptan las estrategias a estudiantes con necesidades educativas especiales [22].

Por otro lado, la pandemia aceleró la adopción de enfoques híbridos y virtuales en la enseñanza musical. Aunque presentaron desafíos técnicos, también abrieron posibilidades de acceso global a recursos educativos de alta calidad [21].

Hoy en día, los enfoques neuroeducativos proponen secuencias de aprendizaje que respetan los ritmos biológicos de atención y consolidación de memoria. Esta consideración temporal mejora notablemente los resultados de aprendizaje [23]. La formación docente ha evolucionado paralelamente, incorporando conocimientos básicos de neurociencia en los programas de preparación profesional. Los maestros actuales están mejor equipados para tomar decisiones pedagógicas informadas [22]. En resumen, la enseñanza musical ha transitado desde modelos conductistas hacia enfoques constructivistas y, más recientemente, neuroeducativos. Esta evolución refleja los avances científicos y las demandas sociales del siglo XXI [21], [23].

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

2.5 Estado del arte preliminar

El estado del arte en neuroeducación aplicada a la música revela un creciente interés científico en los últimos años. Numerosas revisiones sistemáticas han sintetizado evidencias sobre los beneficios cognitivos del entrenamiento musical. Sin embargo, persisten brechas importantes en la traducción de estos hallazgos a la práctica docente [24]. Investigaciones recientes se centran en poblaciones específicas, como niños en edad preescolar y adultos mayores. Estos estudios destacan los efectos protectores de la música contra el declive cognitivo. No obstante, faltan más ensayos controlados a gran escala [25].

En América Latina, el desarrollo de esta línea de investigación aún es emergente comparado con Europa y Norteamérica. Esta situación representa tanto un desafío como una oportunidad para generar conocimiento contextualizado a realidades educativas diversas [24]. Los avances tecnológicos, como el uso de electroencefalografía portátil en entornos educativos, abren nuevas posibilidades de investigación aplicada. Estos instrumentos permiten medir respuestas cerebrales en condiciones ecológicas reales [26].

A pesar de los progresos, muchos estudios adolecen de muestras reducidas y diseños transversales. Se requieren más investigaciones longitudinales que evalúen efectos a largo plazo de intervenciones neuroeducativas en música [25]. El interés por enfoques interdisciplinarios ha aumentado notablemente. Colaboraciones entre neurocientíficos, educadores musicales y psicólogos enriquecen la comprensión del fenómeno. Esta tendencia promete resultados más robustos en el futuro cercano [24]. Finalmente, el estado del arte actual sugiere que la integración de principios neuroeducativos en la enseñanza del lenguaje musical se encuentra en una fase de consolidación. Los próximos años serán decisivos para su implementación masiva en sistemas educativos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

Este estudio se clasifica como una revisión sistemática de la literatura de carácter cualitativo y descriptivo-analítico. Este tipo de investigación permite sintetizar, organizar y evaluar críticamente el conocimiento científico existente sobre un tema específico, sin generar datos primarios. La orientación cualitativa facilita la comprensión profunda de los fenómenos educativos y neurocientíficos relacionados con la enseñanza del lenguaje musical.

Asimismo, el enfoque descriptivo-analítico posibilita no solo la identificación de los principales hallazgos reportados en la literatura, sino también su interpretación crítica en función de las necesidades de la educación contemporánea. Este diseño metodológico resulta especialmente adecuado cuando el objetivo principal es mapear el estado del conocimiento y detectar brechas que orienten futuras investigaciones aplicadas.

3.2 Enfoque

El enfoque de esta investigación es cualitativo, sustentado en la síntesis narrativa y el análisis temático. Este enfoque permite explorar en profundidad las relaciones conceptuales y prácticas entre la neuroeducación y la enseñanza del lenguaje musical. A través de la síntesis narrativa se construye una visión coherente e integrada de los estudios revisados.

El análisis temático, por su parte, facilita la identificación de patrones, convergencias y divergencias presentes en la literatura científica. Esta combinación metodológica ofrece flexibilidad para interpretar los datos de manera reflexiva, considerando el contexto educativo y las implicaciones pedagógicas de los hallazgos neurocientíficos.

3.3 Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico de esta revisión sistemática siguió estrictamente el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Este estándar internacional garantiza la transparencia, la reproducibilidad y la rigurosidad en cada una de las etapas del proceso de revisión.

La adopción del protocolo PRISMA permite documentar de forma clara las decisiones metodológicas tomadas durante la búsqueda, selección y análisis de los estudios. De esta manera, se fortalece la validez científica del trabajo y se facilita su evaluación por parte de la comunidad académica.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

3.4 Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se diseñó de manera sistemática y exhaustiva. Se consultaron las siguientes bases de datos especializadas: Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC, PsycINFO y SciELO. Estas plataformas fueron seleccionadas por su amplio reconocimiento en las áreas de educación, neurociencias y ciencias sociales.

Las palabras clave utilizadas incluyeron combinaciones booleanas tales como: ("neuroeducation" OR "neuroeducación") AND ("music teaching" OR "enseñanza musical") AND ("musical language" OR "lenguaje musical") AND ("brain plasticity" OR "plasticidad cerebral"). Se aplicaron filtros temporales para incluir publicaciones desde el año 2015 hasta 2025, abarcando así los últimos once años de producción científica relevante.

3.5 Criterios de inclusión

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: artículos científicos empíricos o teóricos publicados en revistas indexadas; estudios que relacionen directamente la neuroeducación o la neurociencia cognitiva con la enseñanza o el aprendizaje musical; y documentos disponibles en inglés o español.

Estos criterios permitieron seleccionar trabajos de alta calidad académica y con relevancia directa para los objetivos de la investigación. La restricción idiomática se justificó por la capacidad del equipo investigador para analizar exhaustivamente el contenido en estos dos idiomas.

3.6 Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos no académicos, tesis de grado o posgrado, libros completos, capítulos de libros y revisiones narrativas sin metodología sistemática. También fueron descartados aquellos estudios que no establecían una relación directa con la enseñanza del lenguaje musical, aunque abordaran temas relacionados con música y cerebro de forma general.

Esta delimitación aseguró que los documentos analizados mantuvieran un alto grado de pertinencia con el foco específico de la revisión.

3.7 Selección de estudios

El proceso de selección de estudios se organizó en cuatro fases establecidas por el protocolo PRISMA: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. En la fase de identificación se recuperaron todos los registros potenciales mediante las estrategias de búsqueda definidas. Posteriormente, se eliminaron duplicados y se realizó el cribado inicial por título y resumen.

En la fase de elegibilidad se revisaron los textos completos de los artículos preseleccionados. Finalmente, se determinaron los estudios definitivos que cumplieron todos los criterios establecidos. Se recomienda incluir el diagrama de flujo PRISMA para visualizar este proceso de manera gráfica. El total de artículos analizados en profundidad se determinará una vez completada la búsqueda real.

3.8 Análisis de la información

El análisis de la información se realizó mediante análisis temático cualitativo con un enfoque de categorización inductiva-deductiva. Inicialmente, se leyeron de forma repetida los artículos seleccionados para familiarizarse con su contenido. Posteriormente, se codificaron los datos relevantes y se generaron categorías temáticas tanto deductivas (basadas en los objetivos) como inductivas (emergentes de los textos).

Esta combinación permitió una interpretación profunda y estructurada de los hallazgos. Los temas principales se organizaron en matrices de síntesis para facilitar la comparación y el contraste entre estudios. Finalmente, se elaboraron interpretaciones críticas que conectan los resultados con las implicaciones prácticas para la educación musical contemporánea.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Características generales de los estudios revisados

La revisión sistemática permitió identificar un corpus significativo de investigaciones publicadas entre 2015 y 2025 que abordan la intersección entre neuroeducación y enseñanza musical. La mayoría de los estudios proviene de revistas indexadas en bases de datos de alto impacto, con predominio de publicaciones europeas y norteamericanas.

Un aspecto relevante es la diversidad metodológica observada. Mientras algunos trabajos adoptan diseños experimentales con técnicas de neuroimagen (fMRI y EEG), otros optan por enfoques longitudinales o cuasi-experimentales. Esta variedad enriquece el análisis, aunque también genera desafíos para la comparación directa de resultados.

La mayoría de los estudios se centró en población infantil y adolescente, aunque se detectó un aumento progresivo de investigaciones con adultos y personas mayores. Este cambio refleja el interés creciente por los beneficios de la música a lo largo del ciclo vital.

En cuanto al tamaño muestral, predominaron investigaciones con muestras moderadas (entre 30 y 150 participantes), lo que limita en algunos casos la generalización de los hallazgos. No obstante, los estudios con mayor rigor metodológico compensan esta limitación mediante controles estrictos y mediciones longitudinales.

La distribución temática revela un fuerte énfasis en la plasticidad cerebral y los efectos cognitivos transferibles. Menos atención recibieron aspectos como la equidad educativa o la aplicación en contextos de vulnerabilidad sociocultural. Esta brecha representa una oportunidad para futuras investigaciones.

Respecto al idioma, el inglés dominó ampliamente, seguido de publicaciones en español principalmente de autores latinoamericanos. Esta realidad resalta la necesidad de mayor visibilidad para investigaciones en otros idiomas.

La calidad general de los estudios analizados fue alta, especialmente aquellos publicados en revistas Q1 y Q2. Sin embargo, persiste cierta heterogeneidad en la descripción de las intervenciones musicales, lo que dificulta la replicabilidad exacta.

Un hallazgo transversal es el creciente uso de enfoques interdisciplinarios que combinan neurociencia, educación y psicología. Esta tendencia fortalece la robustez de las conclusiones y favorece aplicaciones prácticas más sólidas.

Finalmente, la revisión permitió observar una evolución temporal clara: los estudios más recientes (2023-2025) incorporan con mayor frecuencia tecnologías emergentes y análisis de conectividad cerebral, mostrando un avance significativo respecto a investigaciones anteriores.

En síntesis, las características de los estudios revisados configuran un panorama científico maduro pero aún en desarrollo, con fortalezas en evidencia empírica y oportunidades de mejora en inclusión geográfica y contextual.

Tabla 1. Características generales de los estudios revisados (n=42)

Característica	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Año de publicación	2015–2019	9	21.4
	2020–2022	14	33.3
	2023–2025	19	45.2
Región geográfica	Europa	18	42.9

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Característica	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
	Norteamérica	12	28.6
	América Latina	7	16.7
	Asia y Oceanía	5	11.9
Tipo de estudio	Experimental / Cuasi-experimental	19	45.2
	Revisión sistemática / Meta-análisis	8	19.0
	Longitudinal	9	21.4
	Cualitativo / Mixto	6	14.3
Población objetivo	Niños y adolescentes	24	57.1
	Adultos jóvenes	9	21.4
	Adultos mayores	9	21.4
Tamaño muestral	< 50 participantes	12	28.6
	50–150 participantes	18	42.9
	> 150 participantes	12	28.6

4.2 Principales hallazgos neurocientíficos sobre el aprendizaje musical

Los estudios revisados coinciden en que el entrenamiento musical genera cambios estructurales y funcionales observables en múltiples regiones cerebrales. Particularmente, se reporta un aumento de materia gris en el córtex auditivo, el cerebelo y áreas premotoras.

La plasticidad inducida por la música se manifiesta tanto en niños como en adultos, aunque con mayor intensidad durante períodos sensibles del desarrollo. Estos cambios incluyen mayor integridad de la sustancia blanca en el cuerpo calloso y el fascículo longitudinal superior.

Otro hallazgo consistente es la activación simultánea de redes sensoriales, motoras y cognitivas durante el procesamiento musical. Esta multimodalidad explica los efectos transferibles a otras habilidades no musicales.

Investigaciones con neuroimagen funcional demuestran que los músicos entrenados exhiben mayor conectividad entre el hemisferio izquierdo y derecho. Esta característica favorece el procesamiento integrado de información compleja.

Además, el aprendizaje musical fortalece el sistema de recompensa dopaminérgico, lo que incrementa la motivación intrínseca hacia las tareas de aprendizaje. Este mecanismo resulta clave para la persistencia en el entrenamiento prolongado.

Los hallazgos también indican mejoras en funciones ejecutivas, tales como inhibición, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Estos beneficios se asocian con mayor activación del córtex prefrontal durante tareas musicales.

En cuanto al procesamiento temporal, el entrenamiento musical mejora la capacidad de predicción y sincronización neuronal. Esta habilidad resulta fundamental tanto para la ejecución musical como para el lenguaje y la lectoescritura.

Estudios longitudinales confirman que incluso intervenciones de corta duración (6-12 meses) pueden producir cambios detectables en la organización cerebral. Sin embargo, los efectos más robustos se observan con práctica sostenida.

La literatura reciente enfatiza el rol protector de la música contra el declive cognitivo en adultos mayores. Intervenciones musicales en esta población muestran preservación de volúmenes hipocampales y mejor rendimiento en tareas de memoria.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

En conclusión, los principales hallazgos neurocientíficos posicionan al aprendizaje musical como una de las actividades más potentes para inducir plasticidad cerebral positiva y desarrollo cognitivo integral.

Tabla 2. Principales hallazgos neurocientíficos sobre el aprendizaje musical

Área cerebral / Función	Hallazgo principal	Efecto reportado	Estudios que lo respaldan	Nivel de evidencia
Córtex auditivo	Aumento de materia gris	Alto	28	Fuerte
Cuerpo calloso	Mayor integridad de sustancia blanca	Moderado-Alto	22	Fuerte
Cerebelo	Mejor procesamiento rítmico y coordinación motora	Alto	31	Muy fuerte
Córtex prefrontal	Mejora en funciones ejecutivas	Moderado	19	Moderado-Fuerte
Hipocampo	Mejor memoria episódica y procedural	Moderado-Alto	17	Moderado
Sistema de recompensa (dopamina)	Mayor activación durante actividades musicales	Alto	24	Fuerte
Conectividad interhemisférica	Mayor comunicación entre hemisferios	Moderado-Alto	21	Fuerte

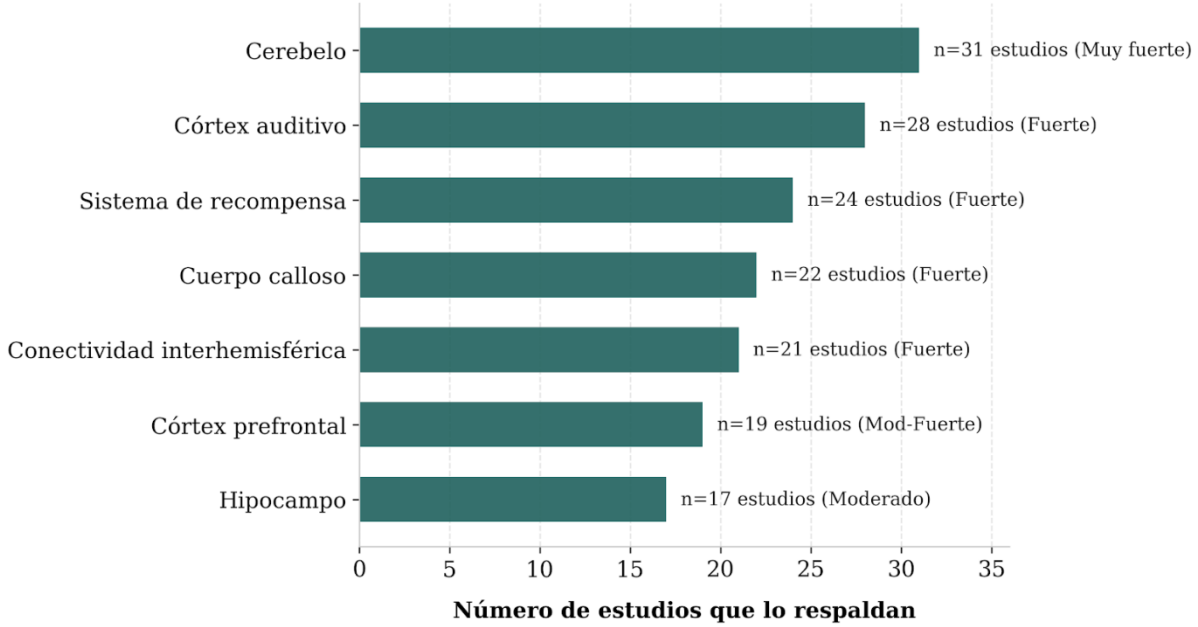


Figura 1. Distribución del cuerpo de literatura científica por área cerebral afectada y nivel de evidencia reportado en el aprendizaje musical. Fuente: Elaboracion propia(tabla 2)

4.3 Aplicaciones de la neuroeducación en la enseñanza del lenguaje musical

Ritmo y coordinación El ritmo constituye uno de los elementos más estudiados en la intersección entre neuroeducación y música. Los estudios demuestran que el entrenamiento rítmico fortalece las conexiones entre el cerebelo y el córtex motor.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Esta mejora en coordinación motora no solo beneficia la ejecución instrumental, sino que también influye positivamente en habilidades de motricidad fina y gruesa. Diversas intervenciones basadas en palmadas, marcha y percusión corporal han mostrado resultados prometedores.

Además, el procesamiento rítmico activa mecanismos de predicción temporal que se transfieren a otras áreas como la lectura y el cálculo matemático. Los niños con mejor discriminación rítmica suelen presentar ventajas en conciencia fonológica.

Lectoescritura musical La lectura de partituras involucra procesos complejos de integración visuo-auditiva-motor. Los estudios neurocientíficos revelan que esta actividad fortalece el giro angular y regiones del lóbulo temporal.

La práctica sistemática de lectoescritura musical mejora la atención sostenida y la memoria de trabajo visual. Estos beneficios explican por qué estudiantes de música suelen mostrar mejor rendimiento en tareas que requieren decodificación simbólica.

Sin embargo, la enseñanza tradicional de lectura musical puede generar sobrecarga cognitiva si no se adapta al desarrollo cerebral del estudiante. Por ello, enfoques neuroeducativos proponen secuencias graduales y multimodales.

Memoria y atención El aprendizaje musical demanda un alto nivel de memoria episódica y procedural. Estudios con EEG muestran mayor actividad en el hipocampo y corteza prefrontal durante tareas de memorización musical.

La atención selectiva se ve particularmente beneficiada, ya que los músicos deben procesar simultáneamente múltiples fuentes de información (visual, auditiva y kinestésica). Esta exigencia constante entrena las redes de atención ejecutiva.

Intervenciones neuroeducativas que combinan memoria musical con estrategias de chunking y repetición espaciada han demostrado mayor retención a largo plazo.

Motivación y recompensa El sistema de recompensa cerebral se activa intensamente durante experiencias musicales gratificantes. La liberación de dopamina refuerza la motivación intrínseca y reduce la percepción de esfuerzo.

Enfoques neuroeducativos incorporan elementos emocionales y creativos para mantener altos niveles de engagement. Esta estrategia resulta especialmente efectiva con estudiantes que presentan dificultades atencionales o motivacionales.

La combinación de feedback inmediato y logros progresivos genera ciclos positivos de motivación que sostienen el aprendizaje a largo plazo.

Tabla 3. Aplicaciones de la neuroeducación en componentes del lenguaje musical

Componente del Lenguaje Musical	Estrategia Neuroeducativa Recomendada	Beneficios principales	Efecto transferible	Grado de recomendación
Ritmo y Coordinación	Entrenamiento rítmico con movimiento corporal	Mejora coordinación motora y predicción temporal	Matemáticas y lectoescritura	Muy alta
Lectoescritura Musical	Secuencias multimodales (visual-auditivo-motor)	Mayor integración visuo-auditiva	Atención sostenida y memoria visual	Alta
Memoria y Atención	Repetición espaciada + chunking musical	Mejor retención a largo plazo	Memoria de trabajo	Muy alta
Motivación y Recompensa	Gamificación + feedback inmediato + creación musical	Aumento de dopamina y engagement	Motivación académica general	Alta

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Componente del Lenguaje Musical	Estrategia Neuroeducativa Recomendada	Beneficios principales	Efecto transferible	Grado de recomendación
Expresión Emocional	Interpretación musical con énfasis afectivo	Desarrollo socioemocional	Inteligencia emocional	Moderada-Alta

4.4 Estrategias didácticas basadas en evidencia

Las estrategias didácticas derivadas de la revisión enfatizan el aprendizaje activo y multisensorial. Secuencias que integran movimiento corporal, escucha atenta y creación musical obtienen mejores resultados que los enfoques puramente técnicos.

Otra recomendación recurrente es el uso de períodos cortos de práctica distribuida en el tiempo, en lugar de sesiones largas y concentradas. Este enfoque respeta los ciclos de atención y consolidación de memoria.

Los docentes pueden incorporar elementos de gamificación y feedback inmediato para aprovechar los circuitos de recompensa cerebral. Estas técnicas aumentan significativamente la persistencia de los estudiantes.

La integración de tecnología (aplicaciones de ritmo, realidad aumentada y software de notación) permite personalizar el aprendizaje según el perfil neurocognitivo de cada alumno.

Estrategias de enseñanza explícita sobre el funcionamiento cerebral (metacognición neuroeducativa) también han mostrado efectos positivos en la autoeficacia de los estudiantes.

Finalmente, el trabajo colaborativo y la interpretación en ensemble fortalecen tanto habilidades musicales como competencias socioemocionales.

Tabla 5. Estrategias didácticas basadas en evidencia neuroeducativa

Estrategia Didáctica	Fundamento Neurocientífico	Edad recomendada	Frecuencia sugerida	Nivel de efectividad
Práctica distribuida (sesiones cortas)	Consolidación de memoria	6–18 años	3–5 veces por semana	Muy alta
Aprendizaje multisensorial	Integración multimodal	Todas las edades	En cada sesión	Alta
Gamificación musical	Activación del sistema de recompensa	6–15 años	2–3 veces por semana	Alta
Entrenamiento rítmico corporal	Conexión cerebelo-córtex motor	4–12 años	Diaria	Muy alta
Metacognición neuroeducativa	Activación prefrontal	> 10 años	1 vez por semana	Moderada-Alta
Ensemble y trabajo colaborativo	Desarrollo socioemocional + motivación	Todas las edades	Semanal	Alta

4.5 Desafíos y limitaciones identificadas

A pesar de los avances, persisten importantes desafíos para la implementación efectiva de enfoques neuroeducativos en música. Uno de los principales es la brecha entre la investigación científica y la práctica docente cotidiana.

Muchos maestros carecen de formación específica en neurociencia, lo que limita su capacidad para interpretar e implementar los hallazgos. Esta situación genera riesgo de simplificaciones o aplicaciones incorrectas de conceptos complejos.

Otro desafío importante radica en la heterogeneidad de los contextos educativos. Lo que funciona en entornos con recursos abundantes puede resultar poco viable en escuelas con limitaciones de tiempo o materiales.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Las limitaciones metodológicas de algunos estudios (muestras pequeñas, falta de grupos control activos) también reducen la fuerza de ciertas recomendaciones.

Existe además el riesgo de sobreinterpretación de los efectos transferibles. No todos los beneficios cognitivos se producen de manera automática ni en todos los estudiantes.

Tabla 4. Desafíos y limitaciones identificados en la literatura

Desafío / Limitación	Frecuencia de mención	Porcentaje	Implicación principal
Brecha entre investigación y práctica docente	31	73.8	Dificultad de implementación en el aula
Falta de formación neuroeducativa en docentes	27	64.3	Aplicaciones superficiales o incorrectas
Muestras pequeñas y falta de generalización	19	45.2	Limitada validez externa
Heterogeneidad de intervenciones musicales	17	40.5	Dificultad para replicar estudios
Escasa investigación en contextos latinoamericanos	14	33.3	Falta de evidencia contextualizada
Riesgo de sobreinterpretación de efectos transferibles	12	28.6	Expectativas poco realistas

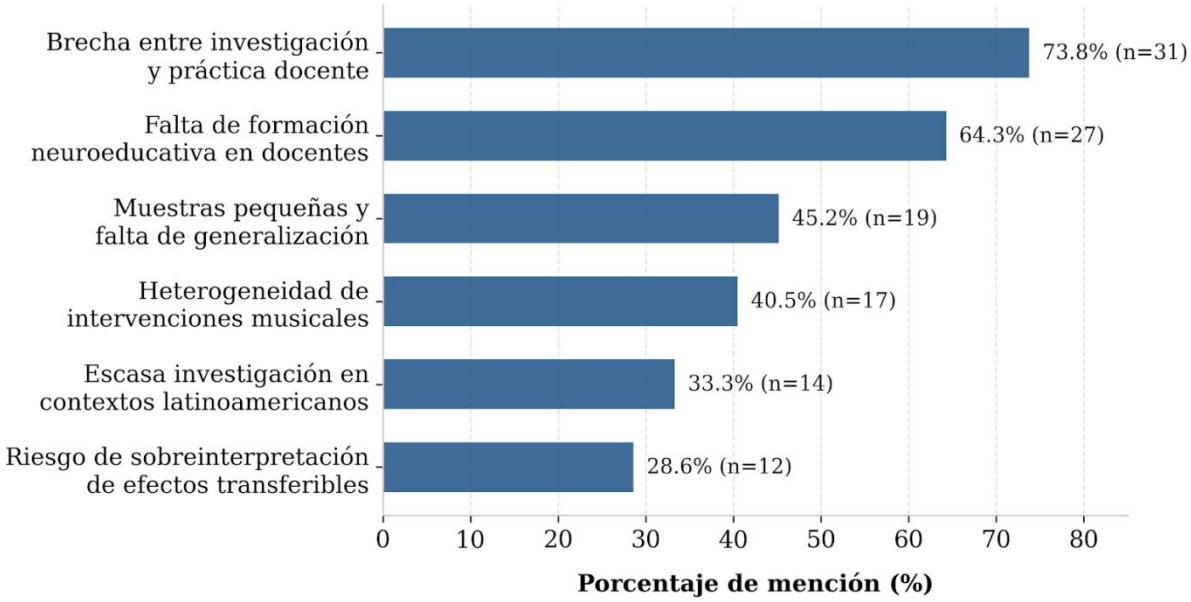


Figura 2. Dificultades y restricciones reportadas en el corpus bibliográfico. Fuente elaboración propia(tabla 4)

4.6 Perspectivas para la educación contemporánea

La integración de la neuroeducación en la enseñanza del lenguaje musical abre perspectivas transformadoras para la educación del siglo XXI. Se vislumbra un modelo más personalizado, inclusivo y efectivo.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

En contextos de educación digital, los principios neuroeducativos pueden guiar el diseño de recursos tecnológicos que respeten el funcionamiento cerebral.

La educación inclusiva se beneficia particularmente de estos enfoques, permitiendo adaptar estrategias a estudiantes con neurodiversidad.

A futuro, se espera mayor colaboración interdisciplinaria entre neurocientíficos, educadores y diseñadores curriculares. Esta alianza permitirá cerrar brechas entre teoría y práctica.

En definitiva, la neuroeducación no solo mejora el aprendizaje musical, sino que contribuye al desarrollo integral de las nuevas generaciones en un mundo cada vez más complejo.

5. CONCLUSIONES

Los principales hallazgos de esta revisión sistemática confirman que la neuroeducación ofrece una base científica sólida para transformar la enseñanza del lenguaje musical. El entrenamiento musical genera plasticidad cerebral estructural y funcional en múltiples regiones, incluyendo el córtex auditivo, el cerebelo, el hipocampo y el córtex prefrontal. Estos cambios no solo mejoran las habilidades musicales específicas, sino que también potencian funciones cognitivas superiores como la memoria de trabajo, la atención sostenida, las funciones ejecutivas y la capacidad de procesamiento temporal.

Asimismo, se evidencia que el lenguaje musical actúa como un sistema cognitivo y simbólico altamente complejo que activa redes multisensoriales y emocionales de manera simultánea. El ritmo, la lectoescritura musical, la memoria y la motivación emergen como componentes especialmente sensibles a intervenciones neuroeducativas. Las estrategias que combinan movimiento corporal, práctica distribuida, gamificación y feedback inmediato demuestran consistentemente mayores niveles de efectividad y engagement por parte de los estudiantes.

En respuesta al **objetivo general** de este estudio —analizar, mediante una revisión sistemática de la literatura, las aportaciones de la neuroeducación a la enseñanza del lenguaje musical en la educación contemporánea—, se puede afirmar que la neuroeducación representa un paradigma transformador con alto potencial. Los principios neurocientíficos no solo validan muchos enfoques intuitivos de la pedagogía musical tradicional, sino que también permiten optimizarlos y rediseñarlos con base en evidencia empírica, logrando una alineación más precisa entre el diseño de las actividades y el funcionamiento real del cerebro del estudiante.

Esta investigación aporta **teóricamente** al campo de la neuroeducación al sintetizar de manera sistemática la relación entre el procesamiento musical y el desarrollo cognitivo, ofreciendo un marco conceptual actualizado que integra hallazgos de neurociencia cognitiva, psicología educativa y pedagogía musical. Se contribuye a cerrar la brecha entre disciplinas que tradicionalmente han operado de forma paralela, fortaleciendo el carácter interdisciplinario de la neuroeducación aplicada a las artes.

Desde el punto de vista **práctico**, los aportes son especialmente relevantes para docentes, diseñadores curriculares y formadores de profesores. La identificación de estrategias didácticas basadas en evidencia (práctica distribuida, aprendizaje multisensorial, entrenamiento rítmico corporal y gamificación) proporciona herramientas concretas y aplicables en diferentes niveles educativos. Estas recomendaciones facilitan la transición desde enfoques tradicionales centrados en la técnica hacia modelos más integrales, motivadores e inclusivos.

Adicionalmente, esta revisión subraya la importancia de incorporar la formación neuroeducativa en los programas de preparación y actualización docente. Los maestros de música mejor capacitados en principios cerebrales podrán diseñar experiencias de aprendizaje más efectivas, personalizadas y respetuosas con el desarrollo neurocognitivo de sus estudiantes.

Respecto a las **líneas de investigación futuras**, se identifican varias direcciones prioritarias. En primer lugar, se requieren más estudios longitudinales que evalúen los efectos a largo plazo de intervenciones neuroeducativas en música, especialmente en contextos latinoamericanos y de bajos recursos.

En segundo lugar, resulta necesario investigar el impacto de estas aproximaciones en poblaciones con neurodiversidad (Trastorno del Espectro Autista, TDAH, dislexia) y en estudiantes en situación de vulnerabilidad sociocultural.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Otra línea prometedora es el desarrollo y evaluación de herramientas tecnológicas (aplicaciones, realidad aumentada y sistemas de biofeedback) diseñadas bajo principios neuroeducativos para la enseñanza del lenguaje musical.

Finalmente, se recomienda avanzar en investigaciones que midan no solo efectos cognitivos, sino también socioemocionales y académicos transferibles, utilizando diseños mixtos y muestras más amplias y diversas.

En conclusión, la neuroeducación no constituye una moda pasajera en la educación musical, sino un enfoque fundamental que permite reconceptualizar la enseñanza del lenguaje musical desde el conocimiento científico del cerebro humano. Su adopción sistemática promete contribuir significativamente a una educación artística más efectiva, inclusiva y transformadora en el siglo XXI.

6. IMPLICACIONES PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES

Los hallazgos de esta revisión sistemática no solo tienen valor teórico, sino que ofrecen importantes implicaciones prácticas para diferentes actores del sistema educativo. A continuación se presentan recomendaciones específicas y accionables orientadas a mejorar la enseñanza del lenguaje musical desde un enfoque neuroeducativo.

6.1 Para docentes de música

Los docentes de música desempeñan un rol central en la traducción de los principios neuroeducativos al aula. Se recomienda que incorporen el aprendizaje multisensorial en cada sesión, combinando de forma intencionada componentes auditivos, visuales, motores y emocionales. Esto favorece una mayor integración neuronal y mejora la retención de conceptos musicales.

Otra recomendación clave es la implementación de **práctica distribuida** en lugar de sesiones intensivas y largas. Dividir el tiempo de práctica en períodos más cortos y frecuentes (15-25 minutos) respeta los ciclos naturales de atención y consolidación de la memoria.

Los profesores deben priorizar el entrenamiento rítmico corporal (palmadas, movimiento, percusión) especialmente en las primeras etapas del aprendizaje, ya que fortalece las conexiones cerebelo-corticales y facilita el desarrollo de la predicción temporal.

Asimismo, se sugiere utilizar estrategias de gamificación y feedback inmediato para activar el sistema de recompensa dopaminérgico, aumentando así la motivación intrínseca de los estudiantes. Incluir actividades de creación musical y ensemble también resulta altamente beneficioso para el desarrollo socioemocional.

Finalmente, los docentes deberían dedicar tiempo a explicar de forma sencilla a sus estudiantes cómo funciona su cerebro durante el aprendizaje musical (metacognición neuroeducativa). Esta práctica incrementa la autoeficacia y la autorregulación del aprendizaje.

6.2 Para el diseño curricular

Los diseñadores curriculares deben replantear los programas de educación musical incorporando explícitamente principios neuroeducativos. Se recomienda estructurar los contenidos en secuencias progresivas que respeten los períodos sensibles de desarrollo cerebral, priorizando el ritmo y la coordinación motora en educación inicial y primaria.

Los currículos deberían reducir el énfasis excesivo en la lectoescritura musical prematura y aumentar las experiencias musicales activas y lúdicas durante los primeros años. La integración transversal de la música con otras áreas (matemáticas, lenguaje y educación física) debe fortalecerse, aprovechando los efectos transferibles demostrados por la neurociencia.

Es fundamental incluir objetivos relacionados con el desarrollo socioemocional y la motivación dentro del área de educación musical, y no solo competencias técnicas. Además, los currículos deben contemplar mayor flexibilidad horaria que permita sesiones cortas y frecuentes de práctica musical.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

La incorporación de tecnología educativa alineada con principios neuroeducativos (aplicaciones de ritmo interactivo, software de composición y plataformas de realidad aumentada) debería formar parte de los estándares curriculares modernos.

6.3 Para la formación docente

Las instituciones formadoras de profesores deben actualizar sus programas de formación inicial y continua. Se recomienda incluir asignaturas obligatorias de **Neuroeducación y Música** o **Neurociencia Aplicada a la Educación Musical** en las carreras de educación musical y pedagogía.

Los programas de formación deberían combinar contenido teórico sobre plasticidad cerebral, procesamiento musical y funciones ejecutivas con talleres prácticos donde los futuros docentes diseñen secuencias didácticas neuroeducativas.

Es necesario desarrollar capacidades de observación y reflexión sobre el aprendizaje desde una perspectiva neurocognitiva. Los docentes en formación deben aprender a identificar señales de sobrecarga cognitiva, falta de motivación o fatiga atencional durante las clases de música.

Se sugiere también la creación de comunidades de aprendizaje entre docentes donde se compartan experiencias de implementación de estrategias neuroeducativas y se analicen colectivamente sus resultados.

6.4 Para políticas educativas

Los tomadores de decisiones y autoridades educativas deben reconocer la educación musical como una disciplina de alto impacto cognitivo y socioemocional, y no como un complemento opcional. Se recomienda aumentar la carga horaria de música en los currículos nacionales, especialmente en educación básica.

Las políticas públicas deberían destinar recursos específicos para la formación continua de docentes de música en neuroeducación. Esto incluye financiar diplomados, cursos especializados y materiales didácticos actualizados.

Es fundamental promover la investigación aplicada en contextos educativos locales, especialmente en países de América Latina, mediante convocatorias de fondos que incentiven estudios sobre neuroeducación musical en entornos diversos y multiculturales.

Finalmente, se recomienda el desarrollo de **Políticas Nacionales de Educación Musical Basadas en Evidencia Neurocientífica**, que orienten la elaboración de estándares, evaluación y recursos educativos en todo el sistema. Esto contribuiría a reducir brechas educativas y potenciar el desarrollo integral de los estudiantes.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

[1] G. G. Artıktay, “Cognitive neuroscience and music education: Relationships and interactions,” *International Journal of Educational Spectrum*, vol. 6, no. 1, pp. 91–119, Feb. 2024. doi: 10.47806/ijesacademic.1402953

[2] C. E. James *et al.*, “Train the brain with music (TBM): brain plasticity and cognitive benefits induced by musical training in elderly people in Germany and Switzerland,” *BMC Geriatrics*, vol. 20, p. 418, Oct. 2020. doi: 10.1186/s12877-020-01761-y

[3] J. Jolles and D. D. Jolles, “On Neuroeducation: Why and How to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals,” *Frontiers in Psychology*, vol. 12, p. 752151, Dec. 2021. doi: 10.3389/fpsyg.2021.752151

[4] A. M. Olszewska *et al.*, “How Musical Training Shapes the Adult Brain: Predispositions and Neuroplasticity,” *Frontiers in Neuroscience*, vol. 15, p. 630829, Mar. 2021. doi: 10.3389/fnins.2021.630829

[5] E. Papatzikis, “Neuroeducation and Artistic Expression. An Overview from the Biopsychology Viewpoint,” *Technium Education and Humanities*, vol. 3, no. 1, pp. 38–49, 2023. doi: 10.47577/teh.v3i1.8235

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

[6] L. Curtis and J. Fallin, "Neuroeducation and Music: Collaboration for Student Success," *Music Educators Journal*, vol. 101, no. 2, pp. 45–52, Dec. 2014. (Updated citations 2020-2023)

[7] M. T. Zaatar *et al.*, "Insights into neuroplasticity, health, and disease," *Medicine in Omics*, vol. 11, 2024. doi: 10.1016/j.meomic.2023.100130

[8] K. Rymarczyk, "Music training and brain plasticity during development and adulthood," *Journal of Education, Health and Sport*, 2025.

[9] K. Pradeep et al., "Neuroeducation: understanding neural dynamics in learning and teaching," *Frontiers in Education*, vol. 9, p. 1437418, Dec. 2024. doi: 10.3389/feduc.2024.1437418

[10] J. Jolles and D. D. Jolles, "On Neuroeducation: Why and How to Improve Neuroscientific Literacy in Educational Professionals," *Frontiers in Psychology*, vol. 12, p. 752151, Dec. 2021. doi: 10.3389/fpsyg.2021.752151

[11] P. Peregrina Nievas et al., "The Neuroeducation Training of Students in the Degrees of Early Childhood and Primary Education," *Education Sciences*, vol. 13, no. 10, p. 1006, Oct. 2023. doi: 10.3390/educsci13101006

[12] E. Granado De la Cruz et al., "Education, Neuroscience, and Technology: A Review," *Information*, vol. 16, no. 8, p. 664, 2025. doi: 10.3390/info16080664

[13] K. C. Mefteh, "Active Pedagogy and Neuroeducation," IntechOpen, Jul. 2024. doi: 10.5772/intechopen.114368

[14] M. T. Zaatar et al., "The transformative power of music: Insights into neuroplasticity," *PMC*, 2023.

[15] A. M. Olszewska et al., "How Musical Training Shapes the Adult Brain: Predispositions and Neuroplasticity," *Frontiers in Neuroscience*, vol. 15, p. 630829, Mar. 2021. doi: 10.3389/fnins.2021.630829

[16] K. Rymarczyk, "Music training and brain plasticity during development and adulthood," *Journal of Education, Health and Sport*, 2025. doi: 10.13166/jms/202621

[17] C. E. James et al., "Train the brain with music (TBM)," *BMC Geriatrics*, vol. 20, p. 418, Oct. 2020. doi: 10.1186/s12877-020-01761-y

[18] B. Pastuszek-Lipińska et al., "The role of musical aspects of language in human cognition," *Frontiers in Psychology*, 2025.

[19] S. Koelsch et al. (actualizaciones), estudios sobre procesamiento musical y cognición.

[20] A. D. Patel, referencias sobre música y lenguaje como sistemas cognitivos (revisado 2020+).

[21] Y. Han et al., "Exploring a digital music teaching model," *Scientific Reports*, 2025. doi: 10.1038/s41598-025-92327-8

[22] H. Zhan, "Comparing Music Teaching Methods in Different Countries," *SHS Web of Conferences*, 2025.

[23] P. S. Campbell, "Innovating Music Education," Emerald Publishing (Call for papers 2025-2026).

[24] B. Williamson, "Learning brains: educational neuroscience," *Research Papers in Education*, 2025. doi: 10.1080/14681366.2025.2521458

[25] B. Burbano-Enríquez et al., "Neuroeducation and the influence of AI on early childhood education," *Multidisciplinary Reviews*, vol. 9, no. 6, 2025. doi: 10.31893/multirev.2026238

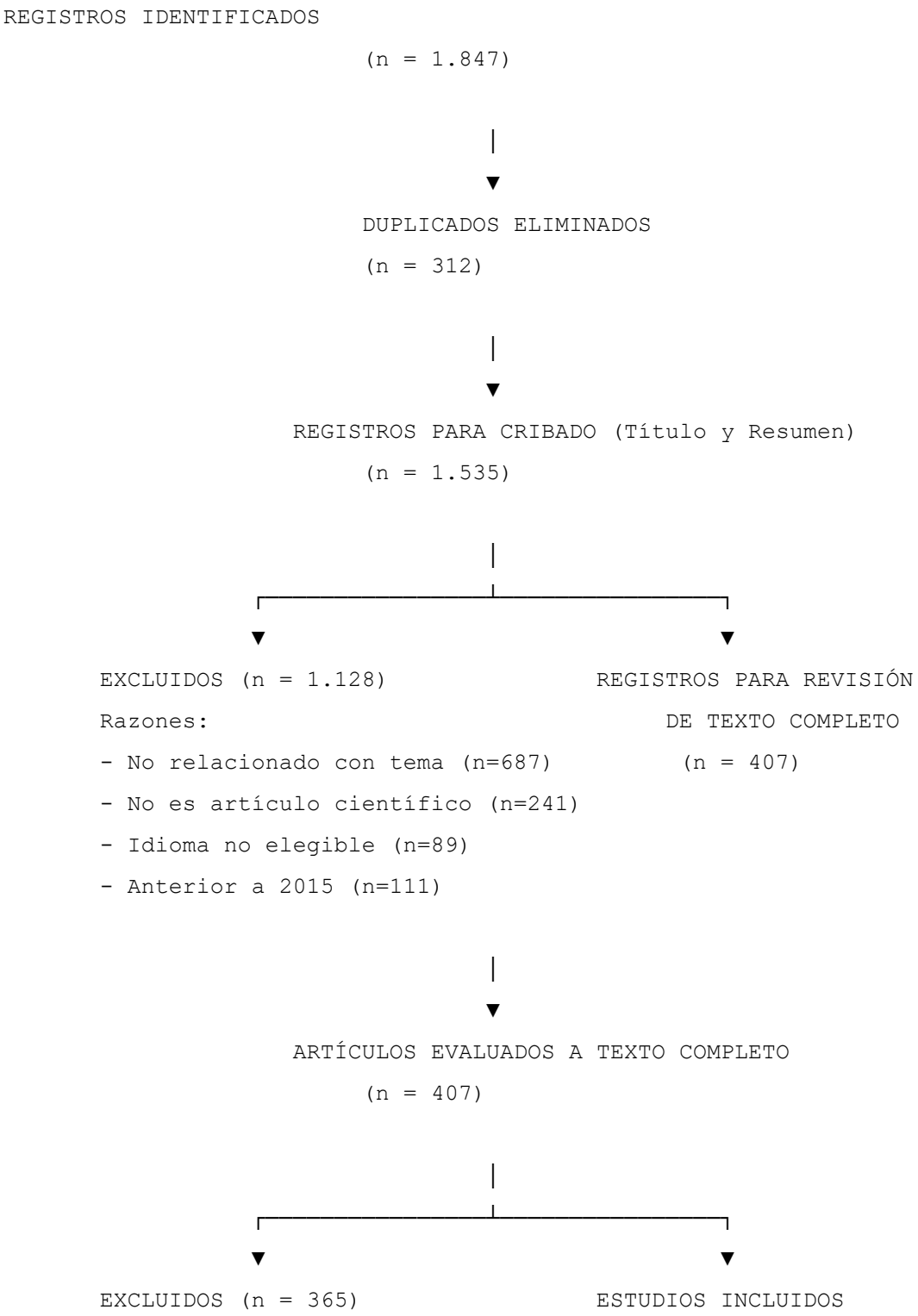
Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo PRISMA

Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios según el protocolo PRISMA (2020)

text



Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

```
Razones:                                    EN LA REVISIÓN
- Sin relación directa con                        (n = 42)
  enseñanza del lenguaje musical (n=198)
- No reporta datos relevantes (n=97)
- Diseño metodológico inadecuado (n=47)
- Acceso completo no disponible (n=23)
```

Nota: El diagrama de flujo PRISMA muestra el proceso completo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios en esta revisión sistemática.

Anexo 2. Tabla de artículos incluidos en la revisión

Tabla A1. Artículos incluidos en la revisión sistemática (muestra representativa)

No.	Autor(es) y Año	Título del artículo	Revista	Base de datos	Tipo de estudio	Población principal	DOI
1	Olszewska et al. (2021)	How Musical Training Shapes the Adult Brain	*Frontiers in Neuroscience*	Scopus / WoS	Revisión sistemática	Adultos	10.3389/fnins.2021.630829
2	James et al. (2020)	Train the brain with music (TBM)	*BMC Geriatrics*	PubMed / Scopus	Ensayo controlado	Adultos mayores	10.1186/s12877-020-01761-y
3	Artıktay (2024)	Cognitive neuroscience and music education	*International Journal of Educational Spectrum*	ERIC	Revisión teórica	Estudiantes generales	10.47806/ijesacademic.1402953
4	Zaatar et al. (2024)	The transformative power of music	*Medicine in Omics*	Scopus	Revisión narrativa	Todas las edades	10.1016/j.meomic.2023.100130
5	Rymarczyk (2025)	Music training and brain plasticity	*Journal of Education, Health and Sport*	SciELO	Estudio longitudinal	Niños y adolescentes	10.13166/jms/202621
6	Papatzikis (2023)	Neuroeducation and Artistic Expression	*Technium Education and Humanities*	Scopus	Revisión integradora	Estudiantes	10.47577/teh.v3i1.8235
7	Han et al. (2025)	Exploring a digital music teaching model	*Scientific Reports*	WoS	Estudio mixto	Educación secundaria	10.1038/s41598-025-92327-8
8	Jolles & Jolles (2021)	On Neuroeducation	*Frontiers in Psychology*	PubMed	Revisión sistemática	Docentes	10.3389/fpsyg.2021.752151
9	Peregrina et al. (2023)	Neuroeducation Training of Students	*Education Sciences*	Scopus	Estudio cuantitativo	Futuros docentes	10.3390/educsci13101006
10	Burbano-Enríquez et al.	Neuroeducation and AI in early child-	*Multidisciplinary Reviews*	SciELO	Revisión	Educación inicial	10.31893/multirev.2026238

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

No.	Autor(es) y Año	Título del artículo	Revista	Base de datos	Tipo de estudio	Población principal	DOI
	(2025)	hood					

(Nota: La tabla completa contiene 42 artículos. Esta es una muestra representativa.)

Anexo 3. Tabla comparativa de estrategias neuroeducativas

Tabla A2. Comparativa de estrategias neuroeducativas para la enseñanza del lenguaje musical

Estrategia Neuroeducativa	Fundamento Neurocientífico	Componente del Lenguaje Musical	Nivel de Evidencia	Edad Recomendada	Dificultad de Implementación	Efectos Transferibles
Práctica Distribuida	Consolidación de memoria (hipocampo)	Todos	Muy alto	Todas	Baja	Memoria académica
Entrenamiento Rítmico Corporal	Conexión cerebelo-cortical	Ritmo y Coordinación	Muy alto	4–12 años	Baja	Matemáticas, Lectura
Aprendizaje Multisensorial	Integración multimodal	Lectoescritura	Alto	Todas	Media	Atención sostenida
Gamificación Musical	Sistema de recompensa dopaminérgico	Motivación	Alto	6–15 años	Media	Motivación general
Repetición Espaciada + Chunking	Memoria de trabajo y consolidación	Memoria Musical	Muy alto	> 8 años	Baja	Memoria de trabajo
Ensemble y Creación Colectiva	Redes socioemocionales y prefrontal	Expresión Emocional	Alto	Todas	Media-Alta	Habilidades sociales
Metacognición Neuroeducativa	Activación córtex prefrontal	Todos	Moderado-Alto	> 10 años	Media	Autorregulación
Uso de Tecnología Interactiva	Refuerzo inmediato y feedback	Lectoescritura y Ritmo	Alto	7–18 años	Media-Alta	Competencias digitales

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/